

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

Bibliography

- (19) [Publication country] Japan Patent Office (JP)
- (12) [Kind of official gazette] Open patent official report (A)
- (11) [Publication No.] JP,2001-126376,A (P2001-126376A)
- (43) [Date of Publication] May 11, Heisei 13 (2001. 5.11)
- (54) [Title of the Invention] The optical disk distinction approach and an optical disk regenerative apparatus
- (51) [The 7th edition of International Patent Classification]

G11B 19/12 501
19/28

[FI]

G11B 19/12 501 K
19/28 B

[Request for Examination] Un-asking.

[The number of claims] 6

[Mode of Application] OL

[Number of Pages] 7

(21) [Application number] Japanese Patent Application No. 11-306550

(22) [Filing date] October 28, Heisei 11 (1999. 10.28)

(71) [Applicant]

[Identification Number] 000001889

[Name] SANYO Electric Co., Ltd.

[Address] 2-5-5, Keihan Hon-dori, Moriguchi-shi, Osaka

(72) [Inventor(s)]

[Name] Hashimoto Wide sense

[Address] 2-5-5, Keihan Hon-dori, Moriguchi-shi, Osaka Inside of SANYO Electric Co., Ltd.

(74) [Attorney]

[Identification Number] 100111383

[Patent Attorney]

[Name] Shibano forward -- elegant

[Theme code (reference)]

5D066
5D109

[F term (reference)]

5D066 HA01
5D109 KA15 KB05 KD18

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

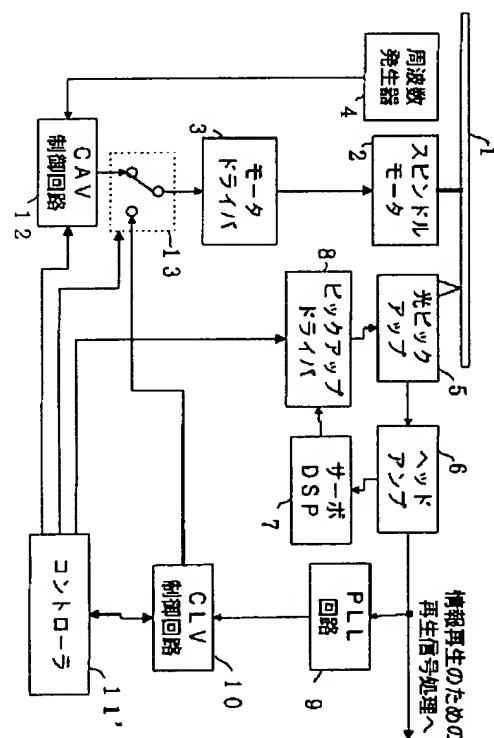
2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

Epitome

[Technical problem] It aims at offering the distinction approach which can be distinguished and the optical disk regenerative apparatus which performs disk distinction automatically of a class of an optical disk, without being based on the size of the output signal from the pickup obtained according to the class of optical disk.

[Translation done.]



THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical disk distinction approach characterized by to control the frequency of the playback clock of a regenerative signal, or the rotational speed of an optical disk to a predetermined value, and to distinguish the class of optical disk based on the value of another side in case change an optical disk into a drive condition, the information recorded on the optical disk by the optical pickup reads in the optical disk distinction approach which distinguishes the class of optical disk with which information was recorded in a different format, a regenerative signal outputs and a regenerative signal outputs.

[Claim 2] In the optical disk distinction approach which distinguishes the class of optical disk with which information was recorded in a different format Change an optical disk into a drive condition, read the information recorded on the optical disk by the optical pickup, and a regenerative signal is outputted. The rotational speed of an optical disk is controlled so that the frequency of the playback clock of the regenerative signal outputted becomes a predetermined value. The optical disk distinction approach characterized by distinguishing the class of optical disk based on the rotational speed of an optical disk when the frequency of the playback clock of a regenerative signal is controlled by the predetermined value.

[Claim 3] In the optical disk distinction approach which distinguishes the class of optical disk with which information was recorded in a different format Change an optical disk into a drive condition, read the information recorded on the optical disk by the optical pickup, and output a regenerative signal, and it controls so that the rotational speed of an optical disk becomes a predetermined value. The optical disk distinction approach characterized by distinguishing the class of optical disk based on the frequency of the playback clock of a regenerative signal when the rotational speed of an optical disk is controlled by the predetermined value.

[Claim 4] An optical disk is the optical disk distinction approach according to claim 1 to 3 characterized by distinguishing that they are either CD or DVD.

[Claim 5] The optical disk regenerative apparatus characterized by providing the following The driving means which carries out the rotation drive of the optical disk The drive control means which controls a driving means The optical pickup which reads the information recorded from the optical disk and outputs a regenerative signal A distinction means distinguish the class of optical disk based on the rotational speed detected with a speed-control means control a drive control means so that the frequency of the playback clock detected with a clock detection means detect the playback clock of the regenerative signal outputted from the optical pickup, and the clock detection means becomes a predetermined value, a rotational-speed detection means detect the rotational speed of an optical disk, and a rotational-speed detection means when the frequency of a playback clock is controlled by the predetermined value

[Claim 6] The optical disk regenerative apparatus characterized by providing the following The driving means which carries out the rotation drive of the optical disk The drive control means

THIS PAGE BLANK (USPTO)

which controls a driving means The optical pickup which reads the information recorded from the optical disk and outputs a regenerative signal A distinction means distinguish the class of optical disk based on the frequency of a playback clock when a clock detection means to detect the playback clock of the regenerative signal outputted from the optical pickup, a rotational-speed detection means to detect the rotational speed of an optical disk, a speed-control means control a drive control means so that the rotational speed detected with a rotational-speed detection means becomes a predetermined value, and the rotational speed of an optical disk are controlled by the predetermined value

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the distinction approach and optical disk regenerative apparatus which distinguish the class of optical disk with which record formats of the information currently recorded differ, respectively.

[0002]

[Description of the Prior Art] The regenerative apparatus which can reproduce both CD (Compact Disk) and DVD (Digital Versatile Disk) is put in practical use from the former, and distinguishing the class of optical disk with which it was equipped in order to reproduce information certainly has indispensable composition in the equipment which can reproduce both CD and this DVD. And various proposals are made about the configuration which distinguishes a disk automatically.

[0003] For example, in the publication-number No. 66712 [11 to] official report, that of CD and DVD is performing disk distinction based on the gain of the pickup output signal acquired in the focal search actuation in CD playback mode, and the pickup output signal acquired in the focal search actuation in a DVD playback mode.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the above-mentioned approach, the above difference is required to some extent of the amplitude of the pickup output signal acquired in CD playback mode and a DVD playback mode. However, when performing disk distinction like an above-mentioned approach using the size of the output signal from the pickup obtained according to the class of optical disk, the output signal with which all possible amplitude differences have exact disk distinction depending on the pickup to be used may not be acquired. Then, there was a possibility that playback of the information which could not perform disk distinction correctly, as a result was recorded on the optical disk could not be performed.

[0005] this invention -- ** -- it was made in view of the point [like], and aims at offering the distinction approach which can be distinguished and the optical disk regenerative apparatus which performs disk distinction automatically of a class of an optical disk, without being based on the size of the output signal from the pickup obtained according to the class of optical disk.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[0006]

[Means for Solving the Problem] The optical disk distinction approach of this invention concerning claim 1 It is the optical disk distinction approach which distinguishes the class of optical disk with which information was recorded in a different format. Change an optical disk into a drive condition, read the information recorded on the optical disk by the optical pickup, and a regenerative signal is outputted. In case a regenerative signal is outputted, the frequency of the playback clock of a regenerative signal and either of the rotation re-rates of an optical disk are controlled to a predetermined value, and it is characterized by distinguishing the class of optical disk based on the value of another side.

[0007] The optical disk distinction approach of this invention concerning claim 2 It is the optical disk distinction approach which distinguishes the class of optical disk with which information was recorded in a different format. Change an optical disk into a drive condition, read the information recorded on the optical disk by the optical pickup, and a regenerative signal is outputted. It is characterized by distinguishing the class of optical disk based on the rotational speed of an optical disk when the rotational speed of an optical disk is controlled so that the frequency of the playback clock of the regenerative signal outputted becomes a predetermined value, and the frequency of the playback clock of a regenerative signal is controlled by the predetermined value.

[0008] The optical disk distinction approach of this invention concerning claim 3 It is the optical disk distinction approach which distinguishes the class of optical disk with which information was recorded in a different format. Change an optical disk into a drive condition, read the information recorded on the optical disk by the optical pickup, and output a regenerative signal, and it controls so that the rotational speed of an optical disk becomes a predetermined value. It is characterized by distinguishing the class of optical disk based on the frequency of the playback clock of a regenerative signal when the rotational speed of an optical disk is controlled by the predetermined value.

[0009] The optical disk distinction approach of this invention concerning claim 4 is characterized by distinguishing that an optical disk is either CD or DVD in invention according to claim 1 to 3.

[0010] The optical disk regenerative apparatus of this invention concerning claim 5 The driving means which carries out the rotation drive of the optical disk, and the drive control means which controls a driving means, The optical pickup which reads the information recorded from the optical disk and outputs a regenerative signal, A clock detection means to detect the playback clock of the regenerative signal outputted from the optical pickup, A speed-control means to control a drive control means so that the frequency of the playback clock detected with the clock detection means becomes a predetermined value, It is characterized by having a distinction means to distinguish the class of optical disk based on the rotational speed detected with a rotational-speed detection means to detect the rotational speed of an optical disk, and the rotational-speed detection means when the frequency of a playback clock is controlled by the predetermined value.

[0011] The optical disk regenerative apparatus of this invention concerning claim 6 The driving means which carries out the rotation drive of the optical disk, and the drive control means which controls a driving means, The optical pickup which reads the information recorded from the optical disk and outputs a regenerative signal, A clock detection means to detect the playback clock of the regenerative signal outputted from the optical pickup, A rotational-speed detection means to detect the rotational speed of an optical disk, and a speed-control means to control a drive control means so that the rotational speed detected with the rotational-speed detection means becomes a predetermined value, It is characterized by having a distinction means to distinguish the class of optical disk based on the frequency of a playback clock when the rotational speed of an optical disk is controlled by the predetermined value.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the outline block diagram of the optical disk regenerative apparatus concerning one example of this invention.

[0013] The optical disk with which, as for 1, information was recorded, the spindle motor as a driving means with which 2 carries out the rotation drive of the optical disk, Motor Driver as a

THIS PAGE BLANK (USPTO)

drive control means to which 3 performs drive control of a spindle motor 2, and 4 are frequency generators as a rotational-speed detection means which generate L pulses per rotation according to the rotational speed of an optical disk 1, i.e., the rotational speed of a spindle motor 2.

[0014] 5 is an optical pickup and CD and its disk of both DVD specification are refreshable at least. Various things, such as what switches two lenses as a refreshable optical pickup according to each playback mode for both CD and DVD, a thing which connects a focus to each of CD and DVD with a hologram lens, a thing to which a laser beam is intercepted with a liquid crystal shutter according to each playback mode, and numerical aperture is changed, or a thing which switches and uses two optical pickups according to each playback mode, are proposed. As long as it switches to each playback mode alternatively in this invention, you may be pickup of which class.

[0015] The head amplifier which amplifies the regenerative signal which 6 read the information recorded on the optical disk, and was outputted from the optical pickup 5, the servo DSP to which 7 performs servo control about pickup of a focus servo, a tracking servo, a SUREJJI servo, etc. in response to the output from a head amplifier 6, and 8 are pickup drivers which make an optical pickup 5 drive based on control of a servo DSP 7.

[0016] The PLL circuit as a clock detection means to detect the playback clock of the regenerative signal by which 9 was amplified with the head amplifier 6, The CLV control circuit as a speed-control means by which 10 controls Motor Driver 3 so that the frequency of the playback clock from the PLL circuit 9 becomes a predetermined value, 11 is a controller as a distinction means to distinguish the class of optical disk based on the rotational speed of the optical disk both according to the frequency of a playback clock, and the value of L which controls the whole equipment.

[0017] Here, the fundamental view of the approach of distinguishing the class of optical disk based on the rotational speed of an optical disk when the frequency of the playback clock of a regenerative signal is first controlled by the predetermined value is explained. In addition, a regenerative signal is a RF signal outputted from an optical pickup, and means an eight-to-fourteen modulation signal, and a playback clock means the clock of an eight-to-fourteen modulation signal.

[0018] V_c and the playback clock frequency of the regenerative signal in reproduction speed V_c are set to f_c for the reproduction speed of CD, and the frequency of V_{c0} ($=1.3$ m/s) and the playback clock of normal is set to f_{c0} ($=4.32$ MHz) for the normal reproduction speed of CD. Moreover, V_d and the playback clock frequency of the regenerative signal in reproduction speed V_d are set to f_d for the reproduction speed of DVD, and the frequency of V_{d0} ($=3.5$ m/s) and the playback clock of normal is set to f_{d0} ($=27$ MHz) for the normal reproduction speed of DVD.

[0019] Reproduction speed from which a playback clock frequency is set to f is with CD. In $V_c = V_{c0} \times (f/f_{c0})$ DVD, it becomes $V_d = V_{d0} \times (f/f_{d0})$. Here, it will be set to $V_c = 0.3f$ $V_d = 0.13f$ if a regular value is assigned. That is, when a playback clock frequency is the same, reproduction speed has the relation of $V_c > V_d$ with CD and DVD.

[0020] (Then, the mean value of V_c and V_d , for example, geometrical-mean V_{th} $V_{th} = \text{root of } V_c \text{ and } V_d, (V_c \times V_d)^{1/2}$ ($=0.2f$))

As a threshold, the reproduction speed V in case a playback clock frequency is f is $V > V_{th}$. At the time, a disk is CD and $V < V_{th}$. At the time, a disk is distinguished from DVD.

[0021] Now, the procedure of distinction of the class of optical disk is explained in the configuration of drawing 1. In addition, although the initial state is the playback mode of DVD and this example explains distinguishing the class of optical disk in this condition, also in the playback mode of CD, distinction of the class of optical disk is possible by the same approach.

[0022] First, if a regenerative apparatus is equipped with an optical disk 1, rotation of a spindle motor 2 will be started through Motor Driver 3 by control of a controller 11, and the rotation drive of the optical disk 1 will be carried out. Subsequently, an optical pickup 5 is moved to a location with a distance [from the core of a disk] of $R = 25$ mm the position for optical disk distinction, and here. And it considers as a DVD playback mode and read is started for the information recorded on the optical disk with focal control of an optical pickup 5. The

THIS PAGE BLANK (USPTO)

regenerative signal outputted from the optical pickup is supplied to the back PLL circuit 9 amplified with the head amplifier 6, and the playback clock of a regenerative signal is detected and it is outputted in the PLL circuit 9.

[0023] This playback clock is received, and the CLV control circuit 10 controls Motor Driver 3 so that the frequency of a playback clock becomes a predetermined value. Speed control in the CLV control circuit 10 is called "RF edge speed control", carries out counting of the period of the signal which carried out dividing of the playback clock by the suitable division ratio N with a basic clock (master clock usually supplied to IC), it controls the rotational frequency of a motor so that the value which carried out counting turns into a fixed value, and it controls as follows.

[0024] When the frequency (bit rate) of a basic clock is set to f_0 , periods (bit length) T_0 are $T_0 = 1/f_0$, and when the frequency (bit rate) of the playback clock of a regenerative signal is set to f , the period T is $T = 1/f$.

[0025] If dividing of the f is carried out by the division ratio N , that period is $N \times T$ and counted value data obtained by carrying out counting of the die length of this period by f_0 serves as $\text{data} = N \times T / T_0$.

[0026] And in order to control this data to become the fixed value (reference value) M , M is deducted from data, and reproduction speed is controlled so that that value (it considers as the rate error data e) is set to 0. It is $e = \text{data} - M = N \times T / T_0 - M = (N \times T - M \times T_0) / T_0$, when e is forward, the rate error data e carry out the electrical potential difference impressed to a spindle in the forward direction, accelerate a spindle motor 2, when e is negative, carry out the electrical potential difference impressed to a spindle in the negative direction, and decelerate a spindle motor 2.

[0027] Since it is $N \times T = M \times T_0$, it is set to $T = (M/N) \times T_0$ and the period of a playback clock is controlled by the condition, i.e., the condition of having been controlled by $e = 0$, that data is equal to M , the twice (M/N) of a basic clock. Therefore, it becomes possible to control the value of M and N by setting up suitably to the value of a request of reproduction speed.

[0028] Here, the frequency f_0 of a basic clock shall consider as the frequency fd_0 ($= 27\text{MHz}$) and equal of a playback clock of DVD for simplification of explanation, and further, as $M=N$, the CLV control circuit 10 shall control Motor Driver 3 so that the frequency f of a playback clock turns into the frequency fd_0 ($= 27\text{MHz}$) of the playback clock of the normal of DVD. [of normal] However, this invention is not limited to this condition.

[0029] Playback clock frequency f of a regenerative signal is $f = fd_0$ ($= 27\text{MHz}$) by the CLV control circuit 10.

If the optical disk currently played in the condition of it being alike and being controlled is DVD, the reproduction speed V_d is $V_d = V_{d0}$ ($= 3.5 \text{ m/s}$).

If a next door and the optical disk currently played are CDs, the reproduction speed V_c is $V_c = V_{c0} \times (fd_0/fc_0)$ ($= 8.1 \text{ m/s}$).

It should become.

[0030] (Then, the mean value of V_c and V_d , for example, geometrical-mean $V_{th} = \sqrt{V_c \times V_d}$ ($= 5.3 \text{ m/s}$))

As a threshold, it is based on reproduction speed V and reproduction speed V is $V > V_{th}$. At the time, a disk is CD and $V < V_{th}$. At the time, a disk is distinguished from DVD.

[0031] Although distinction of the class of disk is carried out by the controller 11, a controller 11 is in the condition that playback clock frequency f of a regenerative signal is controlled by the CLV control circuit 10 by the predetermined value (fd_0 ($= 27\text{MHz}$))), receives L pulses per rotation which show the rotational speed from the frequency generator 4, and performs class distinction of a disk based on it.

[0032] The rotation period T_m of a spindle motor 2 is $T_m = 2\pi r \times (R/V)$ in the location of now and a radius R ($= 25\text{mm}$) at the time of reproduction speed V .

It comes out, and it is and the relation of $TL = 2\pi r \times (R/V) / L$ between reproduction speed V and the period TL of Pulse L is. Although the class of disk is distinguished in this example with the period TL of the pulse L based on the rotational speed of an optical disk, without calculating the value of reproduction speed V , TL may be measured, the value of reproduction speed V may be calculated, and the comparison with the above-mentioned threshold V_{th} may perform disk

THIS PAGE BLANK (USPTO)

distinction.

[0033] Here, it is referred to as $R = 25\text{mm}$ and $L = 6$, and if the value of the reproduction speed V_c in the case of the reproduction speed V_d and CD in the case of DVD is assigned to the formula showing a period TL , in the case of the disk of DVD, in the case of the disk of $TL_d = 7.5\text{ms} \cdot CD$, the period TL_c of Pulse L will be set to $TL_c = 3.2\text{ms}$ by the period TL_d of Pulse L . These mean values of TL_d and TL_c , for example, geometrical-mean $T_{th} = \sqrt{TL_d \cdot TL_c}$ ($= 4.9\text{ms}$)

As a threshold, a controller 11 is based on Pulse L and the period TL is $TL > T_{th}$. At the time, a disk is DVD and $TL < T_{th}$. At the time, a disk is distinguished from CD.

[0034] If it ** and distinction of an optical disk is carried out, a controller 11 will be the mode which plays the optical disk of the distinguished class, and will control the whole equipment. The flow chart about the above procedure is shown in drawing 2.

[0035] Next, based on drawing 3, it explains per other examples of this invention. In drawing 3, the same sign is given to the same configuration as drawing 1, and explanation is omitted.

[0036] It adds to the CLV control circuit 10 controlled so that the frequency of the playback clock from the PLL circuit 9 becomes a predetermined value in drawing 3 as what controls Motor Driver 3. The CAV control circuit 12 as a speed-control means to control so that the rotational speed of an optical disk becomes a predetermined value based on the pulse L from the frequency generator 9. It is a point equipped with the switch 13 which is controlled by controller 11' and switches control of the motor drive 3 to the CLV control circuit 10 or the CAV control circuit 12. Moreover, the procedure in which the procedure of class distinction of a disk also differed from what is shown in drawing 1 performs controller 11'.

[0037] Here, the fundamental view of the approach of distinguishing the class of optical disk based on the frequency of the playback clock of a regenerative signal when the rotational speed of an optical disk is controlled by the predetermined value is explained.

[0038] As mentioned above, V_c and the playback clock frequency of the regenerative signal in reproduction speed V_c are set to f_c for the reproduction speed of CD, and the frequency of V_{c0} ($= 1.3 \text{ m/s}$) and the playback clock of normal is set to f_{c0} ($= 4.32\text{MHz}$) for the normal reproduction speed of CD. Moreover, when V_d and the playback clock frequency of the regenerative signal in reproduction speed V_d are set to f_d for the reproduction speed of DVD and the frequency of V_{d0} ($= 3.5 \text{ m/s}$) and the playback clock of normal is set to f_{d0} ($= 2.7\text{MHz}$) for the normal reproduction speed of DVD, the frequency of the playback clock obtained with a certain reproduction speed V is with CD. In $f_c = f_{c0} \cdot (V/V_{c0})$ DVD, it becomes $f_d = f_{d0} \cdot (V/V_{d0})$. Here, it will be set to $f_c = 3.32V_{fd} = 7.71V$ if a regular value is assigned. That is, when reproduction speed is the same, the frequency of a playback clock has the relation of $f_c < f_d$ with CD and DVD.

[0039] (Then, the mean value of f_c and f_d , for example, geometrical-mean $f_{th} = \sqrt{f_c \cdot f_d}$ ($= 5.1V$))

As a threshold, playback clock frequency f in case reproduction speed is V is $f < f_{th}$. At the time, a disk is CD and $f > f_{th}$. At the time, a disk is distinguished from DVD.

[0040] Now, the procedure of distinction of the class of optical disk is explained in the configuration of drawing 3. In addition, also in other examples, although the initial state is the playback mode of DVD and it explains distinguishing the class of optical disk in this condition, also in the playback mode of CD, distinction of the class of optical disk is possible by the same approach.

[0041] First, if a regenerative apparatus is equipped with an optical disk 1, rotation of a spindle motor 2 will be started through Motor Driver 3 by control of controller 11', and the rotation drive of the optical disk 1 will be carried out. Subsequently, an optical pickup 5 is moved to a location with a distance [from the core of a disk] of $R = 25\text{mm}$ the position for optical disk distinction, and here. And it considers as a DVD playback mode and read is started for the information recorded on the optical disk 1 with focal control of an optical pickup 5. The regenerative signal outputted from the optical pickup 5 is supplied to the back PLL circuit 9 amplified with the head amplifier 6, and the playback clock of a regenerative signal is detected and it is outputted in the PLL circuit 9.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[0042] Although the CLV control circuit 10 outputs the rate error data e in response to this playback clock, since a switch 13 is switched by control of controller 11' so that Motor Driver 3 may be controlled by the CAV control circuit 12 at this time, reproduction speed control by the CLV control circuit 10 is not performed.

[0043] From the frequency generator 4, L pulses per rotation which show rotational speed to a spindle motor 2 according to rotation are outputted, and in response to this pulse L , this pulse L makes the location of an optical pickup the location of a radius R ($= 25\text{mm}$) a predetermined value and here for simplification of explanation, and the CAV control circuit 12 controls the motor drive 3 so that the period T_L of Pulse L is set to above-mentioned T_{th} ($= 4.9\text{ms}$). In this case, reproduction speed V_{th} serves as 5.3 m/s .

[0044] The reproduction speed V of a regenerative signal is $V=V_{th}$ ($=5.3\text{ m/s}$) by the CAV control circuit 12.

If the optical disk currently played in the condition of it being alike and being controlled is DVD, the frequency f_d of the playback clock is $f_d=f_{d0} (V/V_{d0})$ ($= 41.1\text{MHz}$).

If a next door and the optical disk currently played are CDs, the frequency f_c of the playback clock is $f_c=f_{c0} (V/V_{c0})$ ($= 17.6\text{MHz}$).

(Then, the mean value of f_c and f_d , for example, geometrical-mean $f_{th}=\sqrt{f_c \text{ and } f_d}$ ($f_{c \times f_d}$) ($= 26.9\text{MHz}$))

As a threshold, it is based on playback clock frequency f , and reproduction speed f is $f \leq f_{th}$. At the time, a disk is CD and $f > f_{th}$. At the time, a disk is distinguished from DVD.

[0045] Although controller 11' may be made to distinguish the class of disk from the PLL circuit 9 directly in response to the fact that a playback clock, in other examples shown in drawing 3, controller 11' distinguishes the class of disk with the rate error data e which receive a playback clock from the PLL circuit 9, and are outputted from the CLV control circuit 10 based on the frequency of a playback clock.

[0046] Now, like ***, the frequency f_0 of a basic clock considers as the frequency f_{d0} ($= 27\text{MHz}$) and equal of a playback clock of DVD, and considers as $M=N$ further in the CLV control circuit 10. [of normal] In this case, since the rate error data e are $e=N (T-T_0) / T_0$, e will become negative, if the disk currently played is the thing of CD and forward and the disk of e currently played are the things of DVD.

[0047] Then, controller 11' is in the condition that the rotational speed V of an optical disk is controlled by the CAV control circuit 12 by V_{th} , and distinguishes the class of optical disk which reads the rate error data from the CLV control circuit 10, and is played from the positive/negative.

[0048] If it ** and distinction of an optical disk is carried out, controller 11' will be the mode which plays the optical disk of the distinguished class, and will control the whole equipment. The flow chart about the above procedure is shown in drawing 4.

[0049]

[Effect of the Invention] By the optical pickup, this invention reads the information recorded on the optical disk, and outputs a regenerative signal so that clearly from the above explanation. In case a regenerative signal is outputted, the frequency of the playback clock of a regenerative signal or the rotational speed of an optical disk is controlled to a predetermined value. Since the class of optical disk is distinguished based on the value of another side and the regenerative signal is used for distinction of a disk class, even if it changes the magnitude of a regenerative signal depending on the property of an optical pickup, class distinction of a disk can be performed exactly. And it becomes possible to offer the regenerative apparatus which can reproduce information recorded on the optical disk in the optimal condition.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any

THIS PAGE BLANK (USPTO)

damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline block diagram of the optical disk regenerative apparatus concerning one example of this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart of the distinction approach of the optical disk concerning one example of this invention.

[Drawing 3] It is the outline block diagram of the optical disk regenerative apparatus concerning other examples of this invention.

[Drawing 4] It is the flow chart of the distinction approach of the optical disk concerning other examples of this invention.

[Description of Notations]

- 1 Optical Disk
- 2 Spindle Motor (Driving Means)
- 3 Motor Driver (Drive Control Means)
- 4 Frequency Generator (Rotational-Speed Detection Means)
- 5 Optical Pickup
- 6 Head Amplifier
- 7 Servo DSP
- 8 Pickup Driver
- 9 PLL Circuit (Clock Detection Means)
- 10 CLV Control Circuit (Speed-Control Means)
- 11 11' Controller (distinction means)
- 12 CAV Control Circuit (Speed-Control Means)

[Translation done.]

* NOTICES *

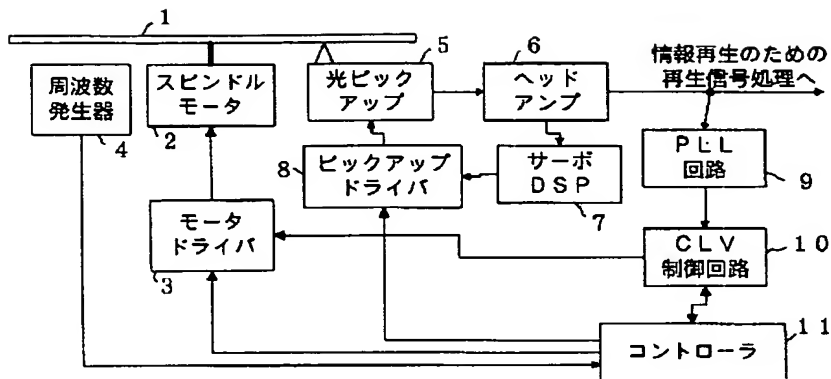
JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

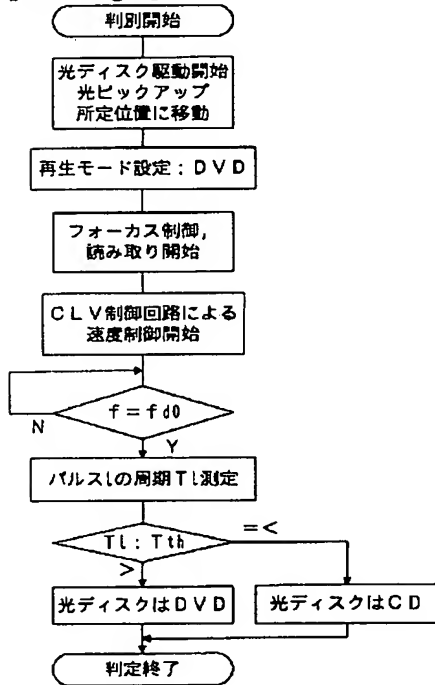
DRAWINGS

[Drawing 1]

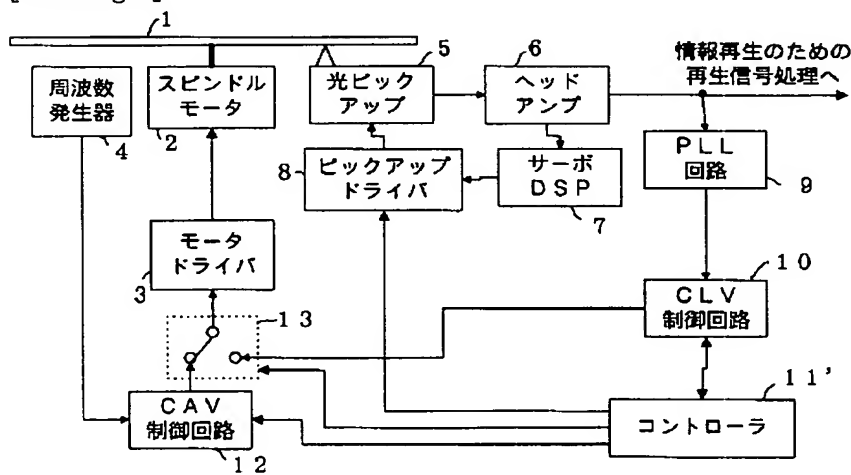
THIS PAGE BLANK (USPTO)



[Drawing 2]

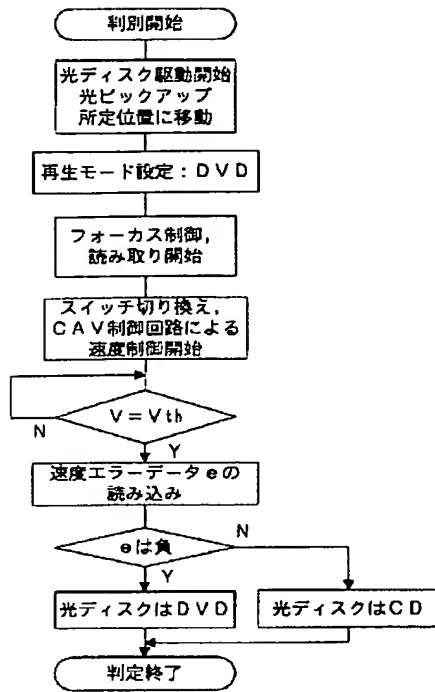


[Drawing 3]



[Drawing 4]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

© EPDOC / EPO

TI - OPTICAL DISK DISCRIMINATING METHOD AND OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE
 PN - JP2001126376 A 20010511
 PD - 2001-05-11
 PR - JP19990306550 19991028
 OPD - 1999-10-28
 IN - HASHIMOTO HIROYOSHI
 PA - SANYO ELECTRIC CO
 IIC - G11B19/12

© WPI / DERWENT

TI - Optical disk discrimination method for optical disk reproducing apparatus, involves detecting disk variety based on disk rotating speed, when controlling frequency of reproduction clock signal to specific value
 PR - JP19990306550 19991028
 PN - JP2001126376 A 20010511 DW200143 G11B19/12 007pp
 PA - (SAOL) SANYO ELECTRIC CO LTD
 IC - G11B19/12 ;G11B19/28
 AB - JP2001126376 NOVELTY - The variety of optical disk (1) is detected based on its rotational speed, when controlling frequency of reproduction clock signal to specific value. The disk variety is also distinguished based on frequency of reproduction clock signal, when controlling disk rotation speed to specific value.
 - DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for optical disk reproducing apparatus.
 - USE - For distinguishing variety of optical disk e.g. CD, DVD, etc., during data reproduction.
 - ADVANTAGE - Variety of optical disk is detected accurately, without considering the size of signal from optical pickup.
 - DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the schematic block diagram of optical disk reproducing apparatus. (Drawing includes non-English language text).
 - Optical disk 1
 - (Dwg. 3/4)
 OPD - 1999-10-28
 AN - 2001-403053 [43]

© PAJ / JPO

TI - OPTICAL DISK DISCRIMINATING METHOD AND OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE
 PN - JP2001126376 A 20010511
 PD - 2001-05-11
 AP - JP19990306550 19991028
 IN - HASHIMOTO HIROYOSHI
 PA - SANYO ELECTRIC CO LTD
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for discriminating the type of an optical disk regardless of the output signal value that is obtained from a pickup according to the type of the optical disk and also to provide an optical disk reproducer which can automatically discriminate the type of a disk.
 - SOLUTION: An optical disk 1 is driven, and an optical pickup 5 reads the information recorded on the disk 1 and outputs a reproduction signal. In the output mode of the reproduction signal, one of reproduction clock frequency (f) and reproduction velocity V of the reproduction signal is controlled at the prescribed value. Then the type of the disk 1 under reproduction is discriminated according to the value of the other of the said frequency (f) and velocity V.
 I - G11B19/12 ;G11B19/28

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 異なるフォーマットで情報が記録された光ディスクの種類を判別する光ディスク判別方法において、光ディスクを駆動状態にし、光ピックアップによって光ディスクに記録された情報を読取って再生信号を出力し、再生信号を出力する際に、再生信号の再生クロックの周波数と光ディスクの回転速度のいずれか一方を所定の値に制御し、他方の値に基づいて光ディスクの種類を判別することを特徴とする光ディスク判別方法。

【請求項2】 異なるフォーマットで情報が記録された光ディスクの種類を判別する光ディスク判別方法において、光ディスクを駆動状態にし、光ピックアップによって光ディスクに記録された情報を読取って再生信号を出力し、出力される再生信号の再生クロックの周波数が所定の値になるように光ディスクの回転速度を制御し、再生信号の再生クロックの周波数が所定の値に制御されたときの光ディスクの回転速度に基づいて光ディスクの種類を判別することを特徴とする光ディスク判別方法。

【請求項3】 異なるフォーマットで情報が記録された光ディスクの種類を判別する光ディスク判別方法において、光ディスクを駆動状態にし、光ピックアップによって光ディスクに記録された情報を読取って再生信号を出力し、光ディスクの回転速度が所定の値になるように制御して、光ディスクの回転速度が所定の値に制御されたときの再生信号の再生クロックの周波数に基づいて光ディスクの種類を判別することを特徴とする光ディスク判別方法。

【請求項4】 光ディスクはCDあるいはDVDのいずれかであることを判別することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の光ディスク判別方法。

【請求項5】 光ディスクを回転駆動させる駆動手段と、駆動手段を制御する駆動制御手段と、光ディスクから記録された情報を読取って再生信号を出力する光ピックアップと、光ピックアップから出力された再生信号の再生クロックを検出するクロック検出手段と、クロック検出手段で検出された再生クロックの周波数が所定の値になるように駆動制御手段を制御する速度制御手段と、光ディスクの回転速度を検出する回転速度検出手段と、再生クロックの周波数が所定の値に制御されたときの回転速度検出手段で検出された回転速度に基づいて光ディスクの種類を判別する判別手段を備えることを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項6】 光ディスクを回転駆動させる駆動手段と、駆動手段を制御する駆動制御手段と、光ディスクから記録された情報を読取って再生信号を出力する光ピックアップと、光ピックアップから出力された再生信号の再生クロックを検出するクロック検出手段と、光ディスクの回転速度を検出する回転速度検出手段と、回転速度検出手段で検出される回転速度が所定の値になるように駆動制御手段を制御する速度制御手段と、光ディスクの

回転速度が所定の値に制御されたときの再生クロックの周波数に基づいて光ディスクの種類を判別する判別手段を備えることを特徴とする光ディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録されている情報の記録フォーマットが夫々異なる光ディスクの種類を判別する判別方法及び光ディスク再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来からCD (Compact Disk) とDVD (Digital Versatile Disk) との両方の再生が可能な再生装置が実用化されており、このCDとDVDの両方が再生できる装置においては、確実に情報を再生するために装着された光ディスクの種類を判別することは不可欠な構成となっている。そして、自動的にディスクの判別を行う構成について種々の提案がなされている。

【0003】例えば、特開平11-66712号公報では、CD再生モードにおけるフォーカスサーチ動作において得られるピックアップ出力信号とDVD再生モードにおけるフォーカスサーチ動作において得られるピックアップ出力信号の振幅比に基づいてCDとDVDのディスク判別を行っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述の方法では、CD再生モードとDVD再生モードにおいて得られるピックアップ出力信号の振幅にある程度以上の差が要求される。しかしながら、上述の方法のように、光ディスクの種類に応じて得られるピックアップからの出力信号の大小を利用してディスク判別を行う場合、使用するピックアップによっては的確なディスク判別ができるだけの振幅差のある出力信号が得られないことがある。すると、ディスク判別が正確に行えず、ひいては光ディスクに記録された情報の再生ができない虞があった。

【0005】本発明は、斯様な点に鑑みてなされたもので、光ディスクの種類に応じて得られるピックアップからの出力信号の大小によらずに、光ディスクの種類の判別が可能な判別方法及び自動的にディスク判別を行う光ディスク再生装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る本発明の光ディスク判別方法は、異なるフォーマットで情報が記録された光ディスクの種類を判別する光ディスク判別方法であって、光ディスクを駆動状態にし、光ピックアップによって光ディスクに記録された情報を読取って再生信号を出力し、再生信号を出力する際に、再生信号の再生クロックの周波数と光ディスクの回転速度のいずれか一方を所定の値に制御し、他方の値に基づいて光ディスクの種類を判別することを特徴とする。

【0007】請求項2に係る本発明の光ディスク判別方法は、異なるフォーマットで情報が記録された光ディスクの種類を判別する光ディスク判別方法であって、光ディスクを駆動状態にし、光ピックアップによって光ディスクに記録された情報を読取って再生信号を出力し、出力される再生信号の再生クロックの周波数が所定の値になるように光ディスクの回転速度を制御し、再生信号の再生クロックの周波数が所定の値に制御されたときの光ディスクの回転速度に基づいて光ディスクの種類を判別することを特徴とする。

【0008】請求項3に係る本発明の光ディスク判別方法は、異なるフォーマットで情報が記録された光ディスクの種類を判別する光ディスク判別方法であって、光ディスクを駆動状態にし、光ピックアップによって光ディスクに記録された情報を読取って再生信号を出力し、光ディスクの回転速度が所定の値になるように制御して、光ディスクの回転速度が所定の値に制御されたときの再生信号の再生クロックの周波数に基づいて光ディスクの種類を判別することを特徴とする。

【0009】請求項4に係る本発明の光ディスク判別方法は、請求項1乃至3のいずれかに記載の発明において、光ディスクはCDあるいはDVDのいずれかであることを判別することを特徴とする。

【0010】請求項5に係る本発明の光ディスク再生装置は、光ディスクを回転駆動させる駆動手段と、駆動手段を制御する駆動制御手段と、光ディスクから記録された情報を読取って再生信号を出力する光ピックアップと、光ピックアップから出力された再生信号の再生クロックを検出するクロック検出手段と、クロック検出手段で検出された再生クロックの周波数が所定の値になるように駆動制御手段を制御する速度制御手段と、光ディスクの回転速度を検出する回転速度検出手段と、再生クロックの周波数が所定の値に制御されたときの回転速度検出手段で検出された回転速度に基づいて光ディスクの種類を判別する判別手段を備えることを特徴とする。

【0011】請求項6に係る本発明の光ディスク再生装置は、光ディスクを回転駆動させる駆動手段と、駆動手段を制御する駆動制御手段と、光ディスクから記録された情報を読取って再生信号を出力する光ピックアップと、光ピックアップから出力された再生信号の再生クロックを検出するクロック検出手段と、光ディスクの回転速度を検出する回転速度検出手段と、回転速度検出手段で検出された回転速度が所定の値になるように駆動制御手段を制御する速度制御手段と、光ディスクの回転速度が所定の値に制御されたときの再生クロックの周波数に基づいて光ディスクの種類を判別する判別手段を備えることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施例に係る光ディスク再生装置の概略構成図である。

【0013】1は情報が記録された光ディスク、2は光ディスクを回転駆動させる駆動手段としてのスピンドルモータ、3はスピンドルモータ2の駆動制御を行う駆動制御手段としてのモータドライバ、4は光ディスク1の回転速度即ちスピンドルモータ2の回転速度に応じて1回転あたり1個のパルスが発生する回転速度検出手段としての周波数発生器である。

【0014】5は光ピックアップで、少なくともCDとDVD規格の両方のディスクが再生可能なものである。CDとDVDの両方を再生可能な光ピックアップとしては、2つのレンズを夫々の再生モードに応じて切り換えるもの、ホログラムレンズによりCD及びDVDの夫々に焦点を結ぶもの、夫々の再生モードに応じて液晶シャッタでレーザ光を遮断して開口数を変化させるもの、あるいは夫々の再生モードに応じて2つの光ピックアップを切り換えて使用するもの等、種々のものが提案されている。本発明では、夫々の再生モードに選択的に切り換えるものであれば、いずれの種類のピックアップであってもよい。

【0015】6は光ディスクに記録された情報を読取って光ピックアップ5からの出力された再生信号を増幅するヘッドアンプ、7はヘッドアンプ6からの出力を受けてフォーカスサーボ、トラッキングサーボ、スレージサーボ等のピックアップに関するサーボ制御を行うサーボDSP、8はサーボDSP7の制御に基づいて光ピックアップ5を駆動させるピックアップドライバである。

【0016】9はヘッドアンプ6で増幅された再生信号の再生クロックを検出するクロック検出手段としてのPLL回路、10はPLL回路9からの再生クロックの周波数が所定の値になるようにモータドライバ3を制御する速度制御手段としてのCLV制御回路、11は装置全体の制御を行う共に再生クロックの周波数と11の値による光ディスクの回転速度に基づいて光ディスクの種類を判別する判別手段としてのコントローラである。

【0017】ここで、まず再生信号の再生クロックの周波数が所定の値に制御されたときの光ディスクの回転速度に基づいて光ディスクの種類を判別する方法の基本的な考え方について説明する。尚、再生信号は、光ピックアップから出力されるRF信号でありEFM変調信号を意味し、再生クロックはEFM変調信号のクロックを意味する。

【0018】CDの再生速度を V_c 、再生速度 V_c での再生信号の再生クロック周波数を f_c とし、CDの正規再生速度を V_{c0} ($=1.3\text{ m/s}$)、正規の再生クロックの周波数を f_{c0} ($=4.32\text{ MHz}$)とする。また、DVDの再生速度を V_d 、再生速度 V_d での再生信号の再生クロック周波数を f_d とし、DVDの正規再生速度を V_{d0} ($=3.5\text{ m/s}$)、正規の再生クロックの周波数を f_{d0} ($=2.7\text{ MHz}$)とする。

【0019】再生クロック周波数が f になるような再生

速度は、CDでは、 $V_c = V_{c0} \times (f / f_{c0})$ DVDでは、 $V_d = V_{d0} \times (f / f_{d0})$ となる。ここで、規定の値を代入すると、

$$V_c = 0.3f$$

$$V_d = 0.13f$$

となる。即ち、再生クロック周波数が同じである場合には、CDとDVDとでは再生速度が $V_c > V_d$ の関係にある。

【0020】そこで、 V_c と V_d の中間値、例えば V_c と V_d の相乗平均 V_{th}

$$V_{th} = \sqrt{(V_c \times V_d)} (= 0.2f)$$

を閾値として、再生クロック周波数が f であるときの再生速度 V が、 $V > V_{th}$ のときは、ディスクはCD、 $V < V_{th}$ のときは、ディスクはDVDと判別される。

【0021】さて、図1の構成において、光ディスクの種類の判別の手順について説明する。尚、本実施例では、初期状態はDVDの再生モードになっており、この状態で光ディスクの種類の判別を行うことの説明をするが、CDの再生モードにおいても同様な方法で光ディスクの種類の判別が可能である。

【0022】まず、光ディスク1が再生装置に装着されるとコントローラ11の制御によりモータドライバ3を介してスピンドルモータ2の回転を開始し光ディスク1を回転駆動させる。次いで光ピックアップ5を光ディスク判別のための所定の位置、ここでは、ディスクの中心からの距離 $R = 25\text{ mm}$ の位置に移動させる。そして、DVD再生モードとし、光ピックアップ5のフォーカス制御と共に光ディスクに記録された情報を読み取りを開始する。光ピックアップから出力された再生信号はヘッド

10

20

30

40

50

るカウント値 $data$ は、 $data = N \times T / T_0$ となる。

【0026】そして、この $data$ を一定の値(基準値) M となるように制御するために、 $data$ から M を差し引き、その値(速度エラーデータ e とする)が0になるように再生速度が制御される。速度エラーデータ e は、

$$e = data - M = N \times T / T_0 - M = (N \times T - M \times T_0) / T_0$$

であり、 e が正のときはスピンドルに印加する電圧を正方向にしてスピンドルモータ2を加速し、 e が負のときはスピンドルに印加する電圧を負方向にしてスピンドルモータ2を減速させる。

【0027】 $data$ が M と等しい状態、即ち $e = 0$ に制御された状態では、

$$N \times T = M \times T_0$$

であるので、 $T = (M / N) \times T_0$ となり、再生クロックの周期が基本クロックの (M / N) 倍に制御される。従って、 M と N の値を適宜設定することで、再生速度を所望の値に制御することが可能となる。

【0028】ここでは、説明の簡略化のために、基本クロックの周波数 f_0 がDVDの正規の再生クロックの周波数 $f_{d0} (= 27\text{ MHz})$ と等しいものとし、更に $M = N$ として、CLV制御回路10は再生クロックの周波数 f がDVDの正規の再生クロックの周波数 $f_{d0} (= 27\text{ MHz})$ になるようにモータドライバ3を制御するものとする。但し、本発明はこの条件に限定されるものではない。

【0029】CLV制御回路10により再生信号の再生クロック周波数 f が

$$f = f_{d0} (= 27\text{ MHz})$$

に制御されている状態では、再生している光ディスクがDVDであるならば、その再生速度 V_d は、

$$V_d = V_{d0} (= 3.5\text{ m/s})$$

となり、再生している光ディスクがCDであるならば、その再生速度 V_c は、

$$V_c = V_{c0} \times (f_{d0} / f_{c0}) (= 8.1\text{ m/s})$$

となるはずである。

【0030】そこで、 V_c と V_d の中間値、例えば V_c と V_d の相乗平均 V_{th}

$$V_{th} = \sqrt{(V_c \times V_d)} (= 5.3\text{ m/s})$$

を閾値として、再生速度 V に基づいて、再生速度 V が、 $V > V_{th}$ のときは、ディスクはCD、 $V < V_{th}$ のときは、ディスクはDVDと判別される。

【0031】ディスクの種類の判別はコントローラ11でされるが、コントローラ11はCLV制御回路10により再生信号の再生クロック周波数 f が所定の値($f_{d0} (= 27\text{ MHz})$)に制御されている状態で、周波数発生器4からの回転速度を示す1回転あたり1個のパルス

【0025】 f を分周比 N で分周するとすれば、その周期は $N \times T$ で、この周期の長さを f_0 で計数して得られ

を受け、それに基づいてディスクの種類判別を行う。

【0032】今、半径 R ($=25\text{ mm}$) の位置で再生速度 V のとき、スピンドルモータ2の回転周期 T_m は、

$$T_m = 2\pi \times (R/V)$$

であり、再生速度 V とパルス L の周期 T_L の間には、

$$T_L = 2\pi \times (R/V) / L$$

の関係がある。本実施例では、再生速度 V の値を演算することなく、光ディスクの回転速度に基づくパルス L の周期 T_L によってディスクの種類判別を行うものであるが、 T_L を計測し再生速度 V の値を演算して上述の閾値 V_{th} との比較によりディスク判別を行ってもよい。

【0033】ここで、 $R=25\text{ mm}$ 、 $L=6$ とし、周期 T_L を表す式にDVDの場合の再生速度 V_d とCDの場合の再生速度 V_c の値を代入すると、DVDのディスクの場合パルス L の周期 T_{Ld} は、

$$T_{Ld} = 7.5\text{ ms}$$

CDのディスクの場合パルス L の周期 T_{Lc} は、

$$T_{Lc} = 3.2\text{ ms}$$

となる。これらの T_{Ld} と T_{Lc} の中間値、例えば T_{Ld} と T_{Lc} の相乗平均 T_{th}

$$T_{th} = \sqrt{T_{Ld} \times T_{Lc}} \quad (=4.9\text{ ms})$$

を閾値として、コントローラ11はパルス L に基づいて、その周期 T_L が、 $T_L > T_{th}$ のときは、ディスクはDVD、 $T_L < T_{th}$ のときは、ディスクはCDと判別する。

【0034】而して光ディスクの判別がされると、コントローラ11は判別した種類の光ディスクの再生を行うモードで、装置全体の制御を行う。以上の手順についてのフローチャートを図2に示す。

【0035】次に本発明の他の実施例につき図3に基づいて説明する。図3において、図1と同じ構成には同じ符号を付して説明を省略する。

【0036】図3においては、モータドライバ3を制御するものとして、PLL回路9からの再生クロックの周波数が所定の値になるように制御するCLV制御回路10に加え、周波数発生器9からのパルス L に基づいて光ディスクの回転速度が所定の値になるように制御する速度制御手段としてのCAV制御回路12と、コントローラ11'に制御されモータドライバ3の制御をCLV制御回路10かCAV制御回路12に切り換えるスイッチ13を備える点である。また、コントローラ11'は図1に示すものとはディスクの種類判別の手順も異なった手順で行う。

【0037】ここで、光ディスクの回転速度が所定の値に制御されたときの再生信号の再生クロックの周波数に基づいて光ディスクの種類を判別する方法の基本的な考え方について説明する。

【0038】上述のように、CDの再生速度を V_c 、再生速度 V_c での再生信号の再生クロック周波数を f_c とし、CDの正規再生速度を V_{c0} ($=1.3\text{ m/s}$)、正

規の再生クロックの周波数を f_{c0} ($=4.32\text{ MHz}$) とする。また、DVDの再生速度を V_d 、再生速度 V_d での再生信号の再生クロック周波数を f_d とし、DVDの正規再生速度を V_{d0} ($=3.5\text{ m/s}$)、正規の再生クロックの周波数を f_{d0} ($=27\text{ MHz}$) とすると、ある再生速度 V で得られる再生クロックの周波数は、CDでは、 $f_c = f_{c0} \times (V/V_{c0})$ DVDでは、 $f_d = f_{d0} \times (V/V_{d0})$ となる。ここで、規定の値を代入すると、

$$f_c = 3.32\text{ V}$$

$$f_d = 7.71\text{ V}$$

となる。即ち、再生速度が同じである場合には、CDとDVDとでは再生クロックの周波数は $f_c < f_d$ の関係にある。

【0039】そこで、 f_c と f_d の中間値、例えば f_c と f_d の相乗平均 f_{th}

$$f_{th} = \sqrt{f_c \times f_d} \quad (=5.1\text{ V})$$

を閾値として、再生速度が V であるときの再生クロック周波数 f が、 $f < f_{th}$ のときは、ディスクはC

D、 $f > f_{th}$ のときは、ディスクはDVDと判別される。

【0040】さて、図3の構成において、光ディスクの種類判別の手順について説明する。尚、他の実施例においても、初期状態はDVDの再生モードになっており、この状態で光ディスクの種類判別を行うことの説明をするが、CDの再生モードにおいても同様な方法で光ディスクの種類判別が可能である。

【0041】まず、光ディスク1が再生装置に装着されるとコントローラ11'の制御によりモータドライバ3を介してスピンドルモータ2の回転を開始し光ディスク1を回転駆動させる。次いで光ピックアップ5を光ディスク判別のための所定の位置、ここでは、ディスクの中心からの距離 $R=25\text{ mm}$ の位置に移動させる。そして、DVD再生モードとし、光ピックアップ5のフォーカス制御と共に光ディスク1に記録された情報を読取りを開始する。光ピックアップ5から出力された再生信号はヘッドアンプ6で増幅された後PLL回路9に供給され、PLL回路9では再生信号の再生クロックが検出されて出力される。

【0042】CLV制御回路10はこの再生クロックを受けて速度エラーデータ e を出力するが、このときモータドライバ3の制御をCAV制御回路12で行うようにコントローラ11'の制御によりスイッチ13が切り換えられるので、CLV制御回路10による再生速度制御は行われない。

【0043】周波数発生器4からは、スピンドルモータ2に回転に応じて回転速度を示す1回転あたり L 個のパルスが出力され、CAV制御回路12は、このパルス L を受けてこのパルス L が所定の値、ここでは説明の簡略化のために、光ピックアップの位置を半径 R ($=25\text{ m}$

m) の位置とし、パルス L の周期 T_L が上述の T_{th} (= 4.9 ms) になるようにモータドライバ 3 を制御する。この場合、再生速度 V_{th} は 5.3 m/s となる。

【0044】CAV 制御回路 12 により再生信号の再生速度 V が

$$V = V_{th} (= 5.3 \text{ m/s})$$

に制御されている状態では、再生している光ディスクが DVD であるならば、その再生クロックの周波数 f_d は、

$$f_d = f_{d0} (V/V_{d0}) (= 41.1 \text{ MHz})$$

となり、再生している光ディスクが CD であるならば、その再生クロックの周波数 f_c は、

$$f_c = f_{c0} (V/V_{c0}) (= 17.6 \text{ MHz})$$

そこで、f_c と f_d の中間値、例えば f_c と f_d の相乗平均 f_{th}

$$f_{th} = \sqrt{f_c \times f_d} (= 26.9 \text{ MHz})$$

を閾値として、再生クロック周波数 f に基づいて、再生速度 f が、f = < f_{th} のときは、ディスクは CD、f > f_{th} のときは、ディスクは DVD と判別される。

【0045】コントローラ 11' が PLL 回路 9 から再生クロックを直接受けてディスクの種類の判別をするようにしてもよいが、図 3 に示す他の実施例ではコントローラ 11' は PLL 回路 9 から再生クロックを受け再生クロックの周波数に基づいて CLV 制御回路 10 から出力される速度エラーデータ e によってディスクの種類の判別を行う。

【0046】今 CLV 制御回路 10 では、上述と同様に、基本クロックの周波数 f₀ が DVD の正規の再生クロックの周波数 f_{d0} (= 27 MHz) と等しいものとし、更に M = N とする。この場合、速度エラーデータ e

$$e = N (T - T_0) / T_0$$

であるので、再生しているディスクが CD のものであるならば e は正、再生しているディスクが DVD のものであるならば e は負となる。

【0047】そこで、コントローラ 11' は、CAV 制御回路 12 で光ディスクの回転速度 V が V_{th} に制御されている状態で、CLV 制御回路 10 からの速度エラーデータを読み込んでその正負から再生している光ディスク

の種類を判別する。

【0048】而して光ディスクの判別がされると、コントローラ 11' は判別した種類の光ディスクの再生を行うモードで、装置全体の制御を行う。以上の手順についてのフローチャートを図 4 に示す。

【0049】

【発明の効果】本発明は、以上の説明から明らかなように、光ピックアップによって光ディスクに記録された情報を読み取って再生信号を出力し、再生信号を出力する際に、再生信号の再生クロックの周波数と光ディスクの回転速度のいずれか一方を所定の値に制御し、他方の値に基づいて光ディスクの種類を判別しており、ディスク種類の判別に再生信号を用いているので、光ピックアップの特性に依存して再生信号の大きさが変動しても的確にディスクの種類判別ができる。そして、光ディスクに記録された情報の再生を最適な状態で行える再生装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例に係る光ディスク再生装置の概略構成図である。

【図 2】本発明の一実施例に係る光ディスクの判別方法のフローチャートである。

【図 3】本発明の他の実施例に係る光ディスク再生装置の概略構成図である。

【図 4】本発明の他の実施例に係る光ディスクの判別方法のフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 スピンドルモータ (駆動手段)
- 3 モータドライバ (駆動制御手段)
- 4 周波数発生器 (回転速度検出手段)
- 5 光ピックアップ
- 6 ヘッドアンプ
- 7 サーボ DSP
- 8 ピックアップドライバ
- 9 PLL 回路 (クロック検出手段)
- 10 CLV 制御回路 (速度制御手段)
- 11、11' コントローラ (判別手段)
- 12 CAV 制御回路 (速度制御手段)

THIS PAGE BLANK (USPTO)